

04285419 **Image available**
CANCER DIAGNOSTIC DEVICE

PUB. NO.: 05-277119 [JP 5277119 A]
PUBLISHED: October 26, 1993 (19931026)
INVENTOR(s): MATSUMOTO YOSHIHIRO

KOMATSU HIDENOBU
AOKI KAZUHIKO

APPLICANT(s): NUCLEAR FUEL IND LTD [456966] (A Japanese Company or
Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 04-103915 [JP 92103915]

FILED: March 31, 1992 (19920331)

INTL CLASS: [5] A61B-010/00

JAPIO CLASS: 28.2 (SANITATION — Medical)

JOURNAL: Section: C, Section No. 1159, Vol. 18, No. 58, Pg. 109,
January 31, 1994 (19940131)

ABSTRACT

PURPOSE: To provide the cancer diagnostic device which can diagnose exactly whether a cancer is generated or not, cancer generation probability in the future, a remaining life span, etc., by utilizing effectively medical examination data in the past.

CONSTITUTION: Medical examination data in each hospital 5 is converted to a parameter, and inputted to a neural network 2 through an input part 1 of the head office diagnostic system package 4. As for this neural network 2, learning data (a set of medical examination data in the past and whether a cancer is generated actually or not, an survival ratio, etc.) is given in advance and a weight coefficient of each node is regulated, and in accordance with an input signal, a diagnosis of a cancer is executed. A result of diagnosis (whether a cancer is generated or not, a cancer generation rate in the future, a remaining life span) is outputted from an output part 3, and sent to each hospital.

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-277119

(43)公開日 平成5年(1993)10月26日

(51)Int.Cl.⁵

A 6 1 B 10/00

識別記号

T
G

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-103915

(22)出願日 平成4年(1992)3月31日

(71)出願人 000165697

原子燃料工業株式会社
東京都港区西新橋3丁目23番5号

(72)発明者 松本 善博

大阪府堺市新家町49-1

(72)発明者 小松 英伸

大阪府堺市旭通2-20

(72)発明者 青木 一彦

大阪府大阪市鶴見区諸口3-1-17-406

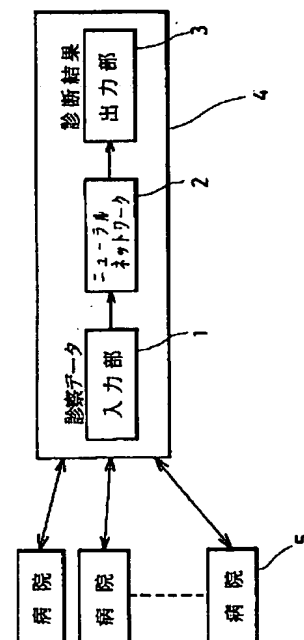
(74)代理人 弁理士 佐藤 正年 (外1名)

(54)【発明の名称】 癌診断装置

(57)【要約】

【目的】 過去の診察データを有効利用して、発癌の有無、将来の発癌確率、余寿命などを正確に診断できる癌診断装置を提供する。

【構成】 各病院5での診察データはパラメータ化されて、本部診断システムパッケージ4の入力部1を介してニューラルネットワーク2に入力される。このニューラルネットワーク2は、予め学習データ(過去の診察データと実際の発癌の有無、生存率等の組)が与えられて各ノードの重み係数の調節がなされており、入力信号に応じて癌の診断がなされる。診断結果(発癌の有無、将来の発癌率、余寿命)は出力部3から出力され、個々の病院に送られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検者の診断データに基づいて癌の診断を行なう装置であって、前記被検者の診断データをパラメータ化した入力信号に基づいて前記癌の診断を行なう診断手段として、所定の応答関数 $f(X)$ をもつ複数の処理ユニットが所定の重み係数 W_1 で結合され、かつ前記重み係数は与えられた学習データによって最適化がなされるニューラルネットワークシステムを備えたことを特徴とする癌診断装置。

【請求項 2】 前記診断手段は、発癌の有無、健常者の将来の発癌確率、発癌者の余寿命を出力するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の癌診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、過去の膨大な診断データを活用することにより、医師に代わって正確に癌を診断することのできる癌診断装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、癌は先進諸国における主要な死亡原因となっており、日本においても食生活の変化等に伴って、例えば大腸癌等の増加が認められる。従来、何らかの体調の不調を訴えて医師の診察を受けた場合、症状に応じてレントゲン検査や内視鏡検査、更に組織検査などが行なわれ、これらの診察データに基づいて担当医によって発癌の有無が診断される。又、自覚症状が全くない場合でも、定期健康診断などの際に癌の疑いがもたれた場合には、医師の判断で上述のような種々の検査が行なわれ発癌の有無が診断される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来においては、検査段階で種々の精密機器を利用することはあっても、総合的な癌の診断はすべて個々の担当医が行っており、次のような問題点があった。先ず、診断結果は、担当医の技能と経験に大きく左右され、場合によっては発癌の兆候を示すデータが見落とされて早期発見ができないこともある。特に、個人病院等では、国公立病院や大学病院に比べて癌の診断に有用なデータの蓄積や新規な医療情報の入手が困難な面もあり、早期癌が看過される危険性が高い。

【0004】 又、従来においては、診察を受けた時点での発癌の有無は評価しているものの、その時点で発癌が認められない場合には将来の発癌確率などは全く評価されておらず、診察データの有効活用がなされていない。又、診察の時点で発癌が認められた場合、担当医の経験などから家族に対して漠然とした余寿命が示されることもあるが、個々の患者についての余寿命の正確な評価は全くなされていない。

【0005】 本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、過去の診察データを有効利用して、発癌の有無、将来の発癌確率、余寿命などを正確に診断できる癌

診断装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の癌診断装置は、被検者の診断データに基づいて癌の診断を行なう装置であって、前記被検者の診断データをパラメータ化した入力信号に基づいて前記癌の診断を行なう診断手段として、所定の応答関数 $f(X)$ をもつ複数の処理ユニットが所定の重み係数 W_1 で結合され、かつ前記重み係数は与えられた学習データによって最適化がなされるニューラルネットワークシステムを備えたものである。

【0007】 請求項 2 の癌診断装置における評価手段は、発癌の有無、健常者の将来の発癌確率、発癌者の余寿命を出力するものである。

【0008】

【作用】 本発明においては上記のようにニューラルネットワークシステムを用いて診察データを分析して癌の診断を行なうが、このニューラルネットワークについて以下に説明する。ニューラルネットワークとは、人間の神経細胞を模擬するモデルであり、神経細胞（ニューロン）に相当する人工の処理ユニットが所定の重み係数で結合されている。ここでは、簡単のため、層構造の前進型ニューラルネットワークを例にとり図 2 を参照して説明する。又、それぞれの処理ユニットはネットワークの交点（ノード）にあたり、一般にノードと称されるので以下においては処理ユニットをノードと表記する。

【0009】 図 2 (A) において、ニューラルネットワークは入力層 9、中間層 10、出力層 11 からなり、各層は複数のノード 8 ($u_1 \dots u_9$) から構成されている。各層のノード 8 間はそれぞれ重み係数 W_{xx} (後述) で結合されている。このようなニューラルネットワークにおいて、入力層 9 のノード 8 の数はパラメータ化された入力信号の数に応じて、出力層 11 のノード 8 の数は出力信号の数（出力すべき項目の数）に応じて決められる。又、中間層については、層数、ノードの数ともに可変である。

【0010】 次に、各ノード内部の処理について図 2 (B) を参照して説明する。1 つ前の層からの入力信号 ($I_1 \dots I_n$) に対し、式 1 に示されるように、1 つ前の層に対する重み係数 ($W_1 \dots W_n$) がそれぞれ乗算され、更に重みづけされた入力値の総和が求められた後、総和から閾値 H_1 が減算されて X が求められる。

$$X = \sum W_i \cdot I_i - H_1 \quad \dots (1)$$

【0011】 次いで、この X は、非線形関数であるシグモイド関数（式 2 参照）に代入されて $f(X)$ が求められる。

$$f(X) = (1 + \tan^{-1}(X/u_0)) / 2 \quad \dots (2)$$

なお、ノード 8 の応答関数は、必ずしも上記のシグモイド関数に限らず、他の関数であっても良いものである。

【0012】 さて、ニューラルネットワークシステムを

使用する際には、まず、学習を行なう。ここで学習とは、情報処理システムの目的に合うようにノード間の重み ($W_1 \cdots W_n$) 及び閾値 H_j を調節することである。学習の具体的な方法としては、入力 (質問) と出力 (答) が既知である 1 組のデータを多数用意し、入力-出力がすべて一致するようにノード間の重み係数 ($W_1 \cdots W_n$) 及び閾値 (H_j) を決定すれば良い。

【0013】一旦学習が終了すると、ニューラルネットワークシステムは「知能」をもつことになり、未知の入力 (質問) に対して各ノードの演算結果として出力 (答) がなされる。このように、ニューラルネットワークシステムでは、各ノードで並列処理が行なわれ、入力から出力までの過程が簡単な演算で行なわれるので、処理速度が非常に早い。又、一旦学習が終了しているものについて、更に学習を行なうことができ (これにより重み係数及び閾値がより最適な値に調節される)、順次評価能力を向上させることができる。

【0014】又、上記においては、層構造をなす前進型ニューラルネットワークについて説明したが、より人間の神経系に近い結合モデルである相互結合型ニューラルネットワーク (図3参照) も開発されており、これを使用して測定信号の評価を行なうこともできる。図2の前進型ニューラルネットワークでは、各層間の結合だけで同じ層内のノード8は結合されていないが、相互結合型ニューラルネットワークでは図3に示されるように、各ノードが結合されている。

【0015】

【実施例】本発明実施例による癌診断装置のブロック図を図1に示す。本実施例では、各病院5の端末機と本部 (後述) の診断システムパッケージ4とは電話回線等で接続されており、全国規模の診断ネットワークが開設される。

【0016】図において、各病院5における診察結果は予め設定されたパラメータごとに数値化 (ランク分け) されて、本部診断システムパッケージ4の入力部1に送られる。癌診断のためのパラメータは適宜専門家によって選択されるものであるが、例えば、レントゲン写真の陰影、種々の自覚症状、組織検査の結果、性別、年齢等がある。これらのパラメータの数値化は、担当医が行なっても良いものであるが、例えば光学式画像読み取り装置などの手段によってレントゲン写真の陰影を数値化するようにしても良い。

【0017】次に、各病院から送られた診察データ (入力信号) は、本部診断システムパッケージ4のニューラルネットワーク2に入力される。このニューラルネットワーク2は、予め各病院5における過去の癌診断データを与えることにより学習が施されている。つまり、各病院5で過去に診察した膨大な数の被検者について、診察データ (被検者の性別や年齢、種々の検査結果、自覚症状など) と実際の被検者の状況 (例えば、生存した年月

や開腹手術した際の実際の癌の状況等) との組が学習データ (正しい入力-出力の組) として与えられ、ニューラルネットワーク2の各ノード間の重み係数 W_i (図2参照) が調節される。

【0018】このようにして一旦学習が済んだニューラルネットワーク2は、癌の診断について過去の膨大な診断データを背景として専門医と同等以上の知能をもつことになり、個々の病院5から送られてきた診察データ (入力信号) から癌の診断を行なうことが可能となる。なお、本実施例におけるニューラルネットワークシステム2は、図2で説明した前進型ニューラルネットワークで構成されており、既存のパソコンレベルでも稼働可能である。

【0019】ニューラルネットワークシステム2による診断結果は、出力部3から出力され、診断を必要としている病院 (診断すべき診察データを送ってきた病院) 5に送られる。診断結果としては、診察時点での発癌の有無の他、診察時点で発癌していない場合には将来の発癌確率、診察時点で発癌が認められた場合には余寿命が出力される。

【0020】又、診察データ (入力) と診断結果 (出力) の組は、診断システムパッケージ4内の記憶手段 (図示せず) に記憶され、ニューラルネットワーク2の新たな学習に役立てられる。このようにして、新規患者 (被検者) の診断データを学習データに付加することにより、更に重み係数の調節がなされ、診断の高精度化が可能である。

【0021】以下に、上述したニューラルネットワーク網の構築例を示す。

1. その地域の大学病院や公立病院を核 (本部) として個人病院をネットワーク化する。
2. 国家機関を核として日本全国の医療機関をネットワーク化する。
3. 国際機関を核として世界各国の医療機関をネットワーク化する。

【0022】なお、上記においては、ニューラルネットワークを癌の診断に用いた場合について説明したが、本発明は他のあらゆる病気についても適用可能であることは言うまでもない。

【0023】

【発明の効果】本発明では、ニューラルネットワークを使用して診察データを分析し、癌の診察を行なうので、以下のような効果を奏する。

1. 過去の膨大な診断データを活用することにより、病院の規模や担当医の経験・技量に左右されずに正確な癌診断を行なうことができる。
2. 健常者については将来の発癌率の警告、発癌者については癌の早期発見、早期治療が可能となり、癌による死亡率を減少させることができる。
3. 発癌者については正確な余寿命の判定が可能とな

り、当人への告知の有無にかかわらず、当人及び周囲の人々への有効な情報となり得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例による装置の構成を示すブロック図である。

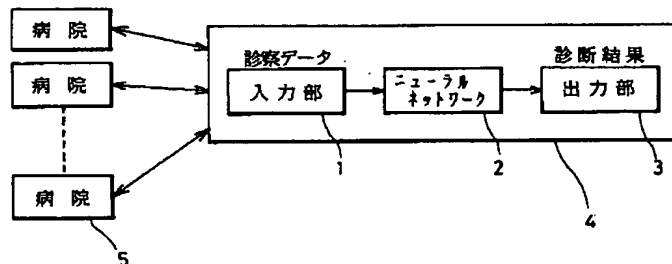
【図2】ニューラルネットワークを説明するための概念図であり、(A)は前進型ニューラルネットワークの構成を、(B)はノード内の処理を示す。

【図3】相互結合型ニューラルネットワークの構成を示す概念図である。

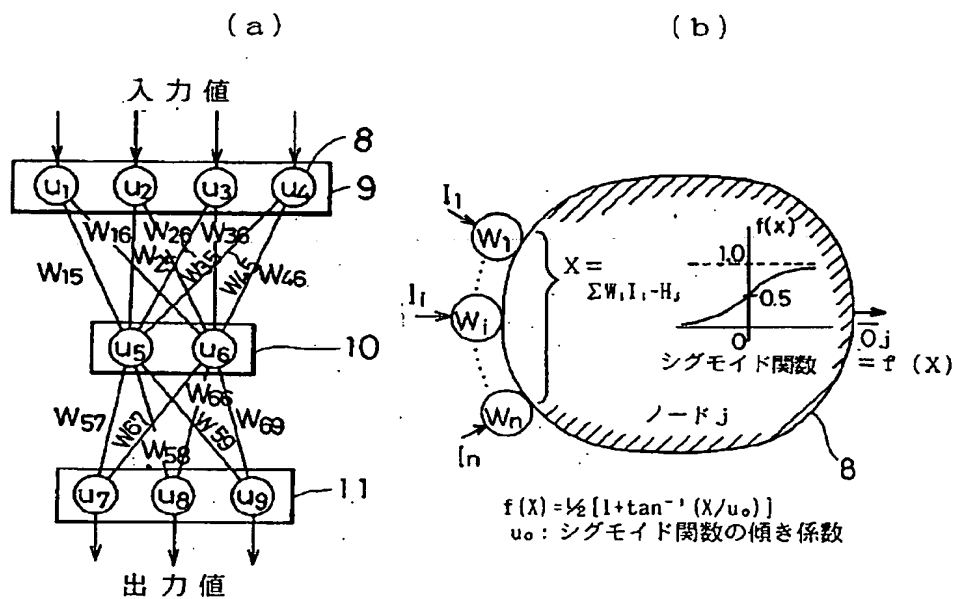
【符号の説明】

1…入力部、2…ニューラルネットワーク、3…出力部、4…診断システムパッケージ4パッケージ、5…病院、8…ノード、9…入力層、10…中間層、11…出力層。

【図1】



【図2】



【图 3】

